



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants : Marcel LIMOUSIN, Guido GAGGINI

Application No. : 10/693,833

Filed : October 24, 2003

For : IMPROVED MANAGEMENT OF RESPIRATORY  
PAUSES OR HYPOPNEA IN AN ACTIVE  
IMPLANTABLE MEDICAL DEVICE OF THE  
CARDIAC PACEMAKER, DEFIBRILLATOR,  
CARDIOVERTOR OR MULTISITE DEVICE  
TYPE

Group Art Unit : 3763

Examiner : Not yet known

New York, New York  
March 19, 2004

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

**TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT**

Sir:

Transmitted herewith for filing in the above-identified application is a certified copy of French Patent Application No. 02/13356, filed October 25, 2002. This copy is certified by Martine PLANCHE on behalf of the Directeur général de l'Institut national de la Propriété Industrielle for the French Republic.

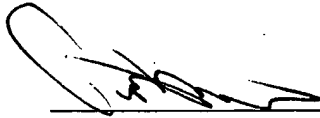
I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as First Class Mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Mail Stop: Patent Application, Alexandria, VA 22313-1450 on March 19, 2004.

  
Sharon Leachman



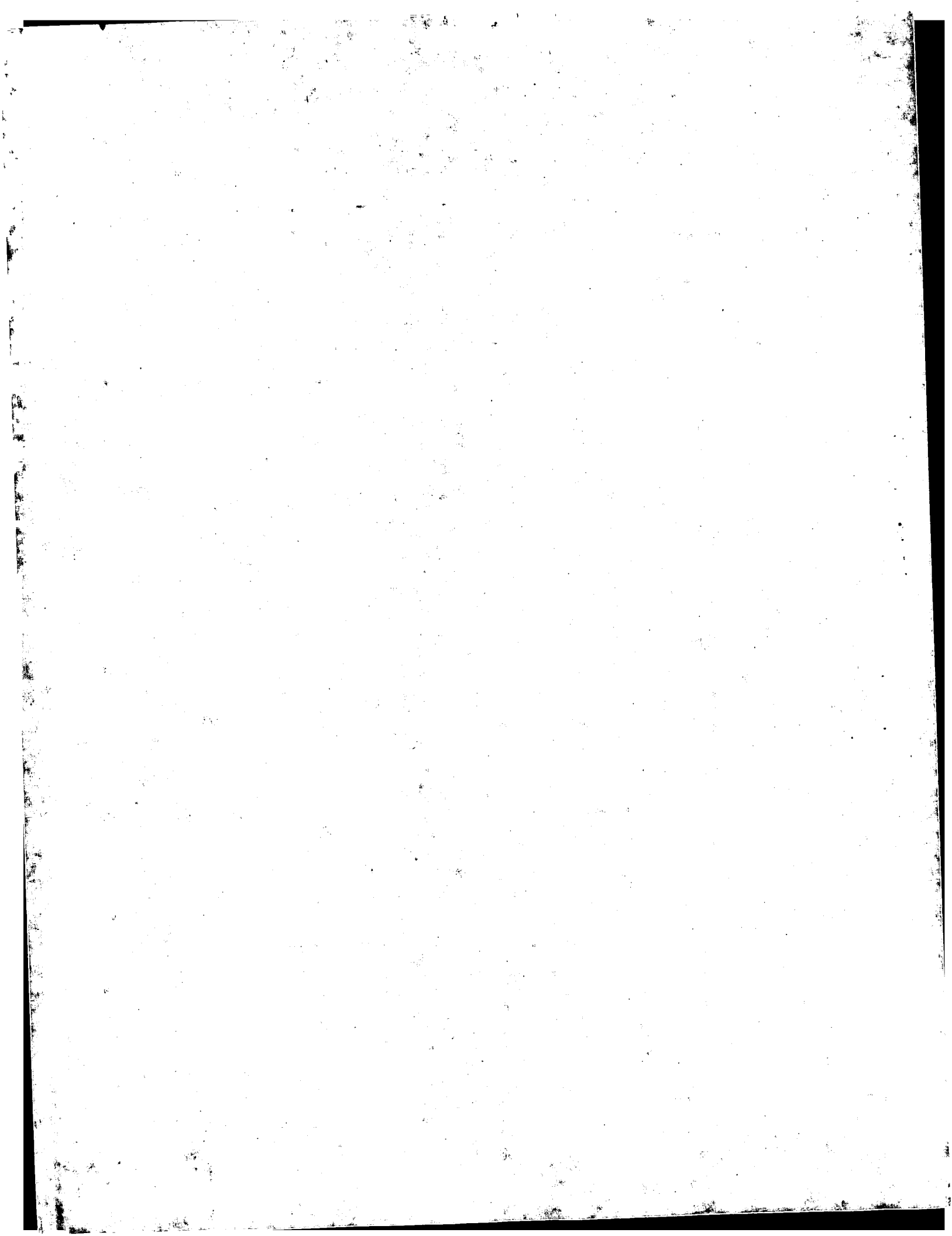
Applicants claim priority from this French application under 35 U.S.C. §119 and in accordance with the articles of the Paris Convention for the Protection of Industrial Property and other international treaties and convention.

Respectfully submitted



---

Robert M. Isackson  
Reg. No. 31,110  
Attorney for Applicants  
Orrick, Herrington & Sutcliffe LLP  
666 Fifth Avenue  
New York, New York 10103  
Tel: 212-506-5280  
Fax: 212-506-5151





2

168 Aprie et PeA

# BREVET D'INVENTION

**CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION****COPIE OFFICIELLE**

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le **28 OCT. 2003**

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

**Martine PLANCHE**

**INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE**

**SIEGE**  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
[www.inpi.fr](http://www.inpi.fr)





26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

1er dépôt

**BREVET D'INVENTION**  
**CERTIFICAT D'UTILITÉ**  
Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

**cerfa**  
N° 11354\*01

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 260899

<b>REMISE DES PIÈCES</b> DATE <b>25 OCT 2002</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI <b>02 13356</b> DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI <b>25 OCT. 2002</b>		<b>1</b> NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE  <b>Dominique Dupuis-Latour</b> <b>Avocat à la Cour</b> <b>SEP Pagenberg &amp; Associés</b> <b>14, boulevard Malesherbes</b>  <b>75008 PARIS</b>	
Vos références pour ce dossier (facultatif) <b>195-E51828 -FR</b>			
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b> <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
<b>2</b> NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N° / / Date / /	
ou demande de certificat d'utilité initiale		N° / / Date / /	
Transformation d'une demande de brevet européen		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N° / / Date / /	
<b>3</b> TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)  <b>Dispositif médical implantable actif de type stimulateur cardiaque, défibrillateur, cardiovertteur ou dispositif multisite à gestion perfectionnée des pauses ou hypoprées respiratoires</b>			
<b>4</b> DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation Date / / N° Pays ou organisation Date / / N° Pays ou organisation Date / / N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utiliser l'imprimé «Suite»	
<b>5</b> DEMANDEUR		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utiliser l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		ELA MEDICAL	
Prénoms			
Forme juridique		Société Anonyme	
N° SIREN			
Code APE-NAF			
Adresse		98 rue Maurice Arnoux	
Rue			
Code postal et ville		92541 MONTRouGE	
Pays		FRANCE	
Nationalité		FRANCAISE	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			

REMISE DES PIÈCES DATE LIEU <b>25 OCT 2002</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>75 INPI PARIS</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI <b>0213356</b>		Réservée à l'INPI		DB 540 V / 260899	
Vos références pour ce dossier : (facultatif)			195-E51828 -FR		
<b>6 MANDATAIRE</b>					
Nom			Dupuis-Latour		
Prénom			Dominique		
Cabinet ou Société			SEP Pagenberg & Associés		
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel			PG OU 159		
Adresse		Rue			
		14, boulevard Malesherbes			
		Code postal et ville		75008 PARIS	
N° de téléphone (facultatif)			01 53 05 15 00		
N° de télécopie (facultatif)			01 53 05 15 05		
Adresse électronique (facultatif)					
<b>7 INVENTEUR (S)</b>					
Les inventeurs sont les demandeurs			<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée		
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>					
Établissement immédiat ou établissement différé			<input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		
Paiement échelonné de la redevance			Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non		
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>			Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt (joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence) :		
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes					
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)				VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI	
Dominique Dupuis-Latour Avocat à la Cour				C. TRAN	



L'invention concerne les "dispositifs médicaux actifs implantables" tels que définis par la directive 90/385/CEE du 20 juin 1990 du Conseil des communautés européennes, notamment les dispositifs tels que les stimulateurs cardiaques, défibrillateurs/cardioverters ou dispositifs multisite, permettant de délivrer au cœur des impulsions électriques de faible énergie pour le traitement des troubles du rythme cardiaque.

On a déjà proposé, par exemple par le EP-A-0 970 713 (ELA Médical), de diagnostiquer et de traiter des troubles respiratoires tels que les apnées révélatrices d'une pathologie connue sous le nom de "syndrome d'apnée du sommeil" (SAS).

De façon générale, cette pathologie respiratoire est caractérisée par la survenue fréquente (au moins 10 à 20 fois par heure) d'apnées pendant une phase de sommeil du patient, une "apnée" (ou pause respiratoire) étant définie comme un arrêt temporaire de la fonction respiratoire de durée supérieure à 10 secondes. Elle peut également être caractérisée par la survenue d'hypopnées dans les mêmes conditions, une "hypopnée" étant définie comme une décroissance importante (mais sans interruption) du débit respiratoire, typiquement une décroissance de plus de 50 % par rapport à une moyenne de référence antérieure.

L'interruption ou la réduction du débit respiratoire entraînent une diminution de la concentration en oxygène du sang et des micro-réveils inconscients. Cette pathologie, qui atteint plus de 50 % des patients souffrant d'insuffisance cardiaque, a entre autres pour conséquence une somnolence diurne, une perte d'attention, un accroissement des risques d'accidents de la route, et une incidence plus élevée d'hypertension.

Le EP-A-0 970 713 précité diagnostique la survenue d'une apnée à partir du signal de ventilation-minute (signal VE, dit également signal MV), qui est un paramètre à prépondérance physiologique généralement obtenu par une mesure d'impédance intrathoracique donnant une indication continue du rythme respiratoire du patient. Si une apnée survient pendant une phase de sommeil du patient (l'état de sommeil du patient pouvant être indiqué par un capteur d'activité à prépondérance physique tel qu'un accéléromètre), alors le dispositif délivre une stimulation cardiaque à une fréquence légèrement supérieure au rythme sinusal naturel du patient, ceci afin d'augmenter le débit sanguin pour pouvoir réduire l'incidence de

la désaturation en oxygène consécutive au SAS.

Le point de départ de la présente invention réside dans la constatation du fait qu'une augmentation systématique par le dispositif de la fréquence cardiaque en cas de détection d'apnée ou hypopnée n'est pas toujours  
5 une mesure appropriée.

En effet, il a été rapporté que chez certains patients les apnées ou hypopnées pouvaient être suivies d'une réaction adrénurgique, induisant naturellement une légère tachycardie et une augmentation significative des pressions sanguines, suffisantes pour compenser la baisse de l'activité  
10 ventilatoire.

En effet, chez ces patients, le myocarde peut réagir naturellement en adaptant sa contractilité de manière à accroître le débit sanguin et, ainsi, maintenir le sang sensiblement au même niveau de saturation en oxygène.

15 Idéalement, pour décider s'il y a lieu ou non d'appliquer au myocarde une stimulation à une fréquence supérieure au rythme sinusal naturel du patient, le meilleur critère serait une mesure de la saturation en oxygène dans le sang, la stimulation n'étant déclenchée qu'en cas de désaturation avérée et significative.

20 Mais cette mesure directe est difficile à réaliser de manière simple et permanente dans le contexte d'un dispositif implanté.

Pour pallier cette difficulté, et traiter avec discernement les apnées et hypopnées, l'invention propose, essentiellement, d'estimer les variations de contractilité du myocarde au moyen d'un capteur hémodynamique.

25 En cas d'anomalie respiratoire détectée (apnée ou hypopnée), avant toute action le dispositif estime, préalablement ou postérieurement, s'il y a eu, ou non, modification de contractilité corrélative :

- si le capteur indique la survenue d'une chute hémodynamique notable, révélant ainsi que le myocarde n'a pas pu adapter naturellement sa  
30 contractilité suite à l'anomalie, ou ne l'a pas assez adaptée, alors le dispositif prend une action (par exemple, si la chute de contractilité fait suite à une apnée ou à une hypopnée, stimulation à une fréquence supérieure au rythme sinusal naturel), afin de compenser la désaturation en oxygène induite par le trouble respiratoire ;
- 35 – dans le cas contraire, c'est-à-dire si le capteur délivre une information

hémodynamique stable ou peu évolutive, le dispositif ne prend pas d'action, car cette situation révèle vraisemblablement qu'il n'y a pas eu de désaturation nécessitant une récupération par augmentation du débit.

5 En d'autres termes, l'invention propose, en cas d'anomalie respiratoire détectée, d'adapter la réaction du dispositif en fonction de la stabilisation de l'information hémodynamique, qui fournit une estimation des variations de contractilité, corrélées aux augmentations de pression sanguine.

10 Plus précisément, le dispositif de l'invention est du type décrit par le EP-A-0 970 713 précité, c'est-à-dire comprenant des moyens de mesure de l'activité respiratoire, aptes à délivrer un signal d'activité ventilatoire du patient et des moyens d'analyse du signal d'activité ventilatoire, aptes à détecter la survenue d'apnées ou d'hypopnées respiratoires.

15 De façon caractéristique de l'invention, le dispositif comprend des moyens de mesure hémodynamiques, aptes à délivrer un signal hémodynamique représentatif de la contractilité du myocarde, et des moyens d'analyse du signal hémodynamique, aptes à détecter la survenue d'une variation de la contractilité, ainsi que des moyens de modification conditionnelle d'un paramètre de fonctionnement du dispositif, en cas de variation de l'état hémodynamique détectée en relation avec la détection d'une apnée ou  
20 d'une hypopnée (consécutivement ou préalablement à cette dernière, c'est-à-dire que la détection de la variation de l'état hémodynamique détectée peut être opérée aussi bien après qu'avant la détection de l'apnée ou de l'hypopnée.

25 Les moyens de mesure hémodynamiques peuvent notamment comprendre des moyens de mesure d'impédance intracardiaque, ou de mesure de l'accélération endocardique.

De préférence, les moyens de modification modifient de manière temporaire ledit paramètre de fonctionnement du dispositif, et rétablissent ce paramètre à sa valeur antérieure lorsque les moyens d'analyse du signal hémodynamique ne détectent plus de variation de l'état hémodynamique.  
30

Le paramètre de fonctionnement du dispositif modifié conditionnellement peut en particulier être :

– la fréquence de stimulation, cette fréquence étant augmentée en cas  
35 de variation de l'état hémodynamique détectée en relation avec la dé-

tection d'une apnée ou d'une hypopnée,

- le délai atrio-ventriculaire, ce délai étant raccourci en cas de variation de l'état hémodynamique détectée en relation avec la détection d'une apnée ou d'une hypopnée, ou
- 5 – le mode de stimulation, les moyens de modification déclenchant une stimulation multisite en cas de variation de l'état hémodynamique détectée en relation avec la détection d'une apnée ou d'une hypopnée.

Dans une première forme de mise en œuvre, les moyens d'analyse du signal hémodynamique comparent le signal hémodynamique mesuré lors  
10 du cycle cardiaque suivant le cycle respiratoire au cours duquel est survenue l'apnée ou l'hypopnée, avec une moyenne des signaux hémodynamiques antérieurs à ce cycle respiratoire au cours duquel est survenue l'apnée ou l'hypopnée.

Dans une autre forme de mise en œuvre, les moyens d'analyse du signal  
15 hémodynamique comparent le signal hémodynamique mesuré après une pluralité de cycles cardiaques suivant le cycle respiratoire au cours duquel est survenue l'apnée ou l'hypopnée, avec une moyenne des signaux hémodynamiques antérieurs à ce cycle respiratoire au cours duquel est survenue l'apnée ou l'hypopnée.

20

◇

On va maintenant décrire un exemple de mise en œuvre de l'invention, en référence aux dessins annexés.

25 La figure 1 est un organigramme général d'un premier mode de mise en œuvre de l'invention.

La figure 2 est homologue de la figure 1, pour une autre forme de mise en œuvre.

◇

30

Le dispositif de l'invention comporte des moyens pour détecter la survenue d'apnées ou d'hypopnées par analyse du rythme respiratoire du patient pendant son sommeil, ce rythme étant donné par l'évolution au cours du temps du signal de ventilation-minute (signal MV).

35 Le signal MV est un paramètre à prépondérance physiologique obtenu par

une mesure intrathoracique d'impédance. Cette mesure est opérée entre deux électrodes disposées dans la cage thoracique, ou entre une électrode (par exemple une électrode de stimulation, si le dispositif implanté est un stimulateur cardiaque) et le boîtier du dispositif. L'impédance est mesurée par injection d'un courant constant de quelques centaines de microampères, à une fréquence de quelques Hertz, typiquement 8 Hz. Cette technique est par exemple décrite par Bonnet JL et coll., Measurement of Minute-Ventilation with Different DDDR Pacemaker Electrode Configurations, *PACE*, Vol. 21, 98, Part 1, et elle est mise en œuvre dans les appareils de la série *Chorus RM 7034* d'ELA Médical.

Par ailleurs, le dispositif comporte des moyens pour détecter les phases de sommeil du patient, afin de ne procéder à la recherche des apnées ou hypopnées que pendant les phases de sommeil, car les variations d'activité respiratoire survenant pendant une phase d'éveil ne sont normalement pas pathologiques.

La période de sommeil est diagnostiquée par exemple par un capteur physiologique de mesure de la ventilation-minute, éventuellement en combinaison avec un capteur d'activité mesurant un paramètre à prépondérance physique tel que l'accélération, comme décrit dans les EP-A-0 750 920 et EP-A-0 770 407 (tous deux au nom d'ELA Médical).

Le dispositif considère qu'il y a apnée lorsqu'il détecte un arrêt respiratoire de durée supérieure à 10 secondes, phénomène qu'il est aisé de détecter par suivi du signal MV. Pour détecter les hypopnées, le dispositif peut par exemple comparer entre elles des moyennes glissantes du signal MV, moyennes établies par exemple sur une durée de 10 secondes : si, entre deux moyennes consécutives, une décroissance importante de la ventilation-minute est détectée, par exemple de plus de 50 %, alors le dispositif considère qu'il y a eu hypopnée.

Au surplus, pour permettre la mise en œuvre de l'invention, le dispositif comporte un capteur hémodynamique permettant d'estimer les variations de contractilité, qui sont corrélées aux augmentations de pression sanguine.

Ce paramètre hémodynamique est plus sensible et plus rapide que la mesure des variations de fréquence cardiaque, pour estimer les conséquences de la désaturation en oxygène.

Le capteur hémodynamique peut être un capteur d'accélération endocardique de type PEA (*Peak Endocardial Acceleration*) comme décrit par exemple dans les EP-A 0 515 319, EP-A 0 582 162 ou EP-A 0 655 260 (tous trois au nom de Sorin Biomedica Cardio SpA).

5 Le capteur hémodynamique peut être également un capteur d'impédance endocavitaire, par exemple un capteur de mesure de bioimpédance trans-valvulaire, comme décrit par le EP-A 1 116 497, ou de bioimpédance transseptale oblique, comme décrit par le EP-A 1 138 346 (tous deux au nom d'ELA Médical).

10 On va maintenant décrire plus précisément, en référence à l'organigramme de la figure 1, la manière dont l'invention peut être mise en œuvre. Le dispositif, après avoir attendu la fin d'un cycle respiratoire (étape 10), détermine (étape 12) si une apnée ou une hypopnée est survenue, c'est-à-dire s'il a trouvé un cycle respiratoire de durée supérieure à 10 secondes ou bien une chute du débit respiratoire supérieure à 50 %.

15 Dans la négative, aucune action n'est prise et le dispositif continue à surveiller le rythme respiratoire.

Dans l'affirmative, en revanche, le dispositif analyse s'il y a eu, ou non, une variation significative de l'état hémodynamique consécutivement à cette apnée ou hypopnée.

20 A cet effet, après avoir attendu la fin du cycle cardiaque courant (étape 14), le dispositif détermine (étape 16) si le capteur hémodynamique a détecté une chute du signal hémodynamique supérieure à un seuil de référence donné. Ce seuil de référence est de préférence un seuil dynamique constitué par exemple par la moyenne, sur une pluralité de cycles cardiaques, des valeurs de signal délivrées par le capteur hémodynamique ; la moyenne considérée est bien entendu basée sur des valeurs de signal antérieures au cycle respiratoire présentant l'anomalie, c'est-à-dire le cycle respiratoire dont on a attendu la fin à l'étape 10.

25 30 En cas de chute hémodynamique avérée, qui laisse supposer une diminution du taux d'oxygène dans le sang du fait de l'apnée ou de l'hypopnée, alors le dispositif augmente d'un pas (étape 18) la fréquence de stimulation. Cette augmentation légère de la fréquence (le pas d'augmentation étant typiquement de 1 à 5 cpm) permet de compenser la désaturation en oxygène. En variante ou en complément de la fréquence cardiaque, d'au-

tres paramètres de fonctionnement du stimulateur peuvent être modifiés : on peut ainsi envisager par exemple un raccourcissement du délai AV et/ou la mise en route d'une stimulation multisite.

L'algorithme est ensuite répété de la même façon que précédemment.

- 5 L'augmentation de la fréquence de stimulation à l'étape 18 a normalement eu pour conséquence d'améliorer l'état hémodynamique du patient. Si cette amélioration n'est pas suffisante pour aboutir à une stabilisation de l'information hémodynamique, le dispositif détectera encore une chute hémodynamique (à l'étape 16 de l'itération suivante) et augmentera d'un pas supplémentaire la fréquence de stimulation (à l'étape 18 subséquente).

- 10 En revanche, si l'augmentation de la fréquence de stimulation, d'un ou plusieurs pas (c'est-à-dire après une ou plusieurs itérations), a conduit à une stabilisation de l'état hémodynamique, une absence de variation significative du signal, détectée à l'étape 16, conduira au test de l'étape 20 où le dispositif compare la fréquence de stimulation courante à une fréquence de référence, préprogrammée.

Si la fréquence de stimulation est supérieure à cette fréquence préprogrammée, alors (étape 22) le dispositif diminue d'un pas la fréquence de stimulation avant de retourner au point de départ de l'organigramme.

- 20 Ainsi, par ajustements successifs de pas, en plus ou en moins, la fréquence de stimulation pourra être réglée en permanence au minimum efficace permettant d'aboutir à une stabilisation précise de l'état hémodynamique, sans dépasser cette valeur de plus d'un pas.

La figure 2 illustre une variante de l'organigramme de la figure 2.

- 25 Dans cette variante, le dispositif opère le test de l'étape 16 sur le signal hémodynamique non pas sur le cycle cardiaque qui suit immédiatement l'apnée ou l'hypopnée détectée à l'étape 12, mais seulement après N cycles cardiaques ayant suivi cette apnée ou cette hypopnée.

- 30 À cet effet, l'algorithme compte le nombre de cycles écoulés (étape 24, compteur N) et compare la valeur de ce compteur à une valeur programmée (étape 26), par exemple  $N = 5$  cycles.

Ceci permet de mieux laisser s'exprimer la réaction adrénergique éventuelle susceptible d'induire une modification significative de l'état hémodynamique.

**REVENDEICATIONS**

1. Un dispositif médical implantable actif du type stimulateur cardiaque, défibrillateur, cardiovertteur ou dispositif multisite, comprenant :
- 5    – des moyens de mesure de l'activité respiratoire, aptes à délivrer un signal d'activité ventilatoire du patient, et
- des moyens d'analyse du signal d'activité ventilatoire, aptes à détecter la survenue d'apnées ou d'hypopnées respiratoires,
- caractérisé en ce qu'il comprend :
- 10   – des moyens de mesure hémodynamiques, aptes à délivrer un signal hémodynamique représentatif de la contractilité du myocarde, et
- des moyens d'analyse du signal hémodynamique, aptes à détecter la survenue d'une variation de la contractilité,
- et en ce qu'il comprend en outre :
- 15   – des moyens de modification conditionnelle d'un paramètre de fonctionnement du dispositif, en cas de variation significative de l'état hémodynamique détectée en relation avec la détection d'une apnée ou d'une hypopnée.
- 20   2. Le dispositif de la revendication 1, dans lequel les moyens de modification conditionnelle d'un paramètre de fonctionnement du dispositif opèrent en cas de variation significative de l'état hémodynamique détectée après détection d'une apnée ou d'une hypopnée.
- 25   3. Le dispositif de la revendication 1, dans lequel les moyens de modification conditionnelle d'un paramètre de fonctionnement du dispositif opèrent en cas de variation significative de l'état hémodynamique détectée avant détection d'une apnée ou d'une hypopnée.
- 30   4. Le dispositif de la revendication 1, dans lequel les moyens de mesure hémodynamiques comprennent des moyens de mesure d'impédance intracardiaque.
- 35   5. Le dispositif de la revendication 1, dans lequel les moyens de mesure hémodynamiques comprennent des moyens de mesure de l'accélération



endocardique.

5 6. Le dispositif de la revendication 1, dans lequel les moyens de modification modifient de manière temporaire ledit paramètre de fonctionnement du dispositif.

10 7. Le dispositif de la revendication 6, dans lequel les moyens de modification rétablissent ledit paramètre de fonctionnement du dispositif à sa valeur antérieure lorsque les moyens d'analyse du signal hémodynamique ne détectent plus de variation de la l'état hémodynamique.

15 8. Le dispositif de la revendication 1, dans lequel ledit paramètre de fonctionnement du dispositif modifié conditionnellement est la fréquence de stimulation, cette fréquence étant augmentée en cas de variation de l'état hémodynamique détectée en relation avec la détection d'une apnée ou d'une hypopnée.

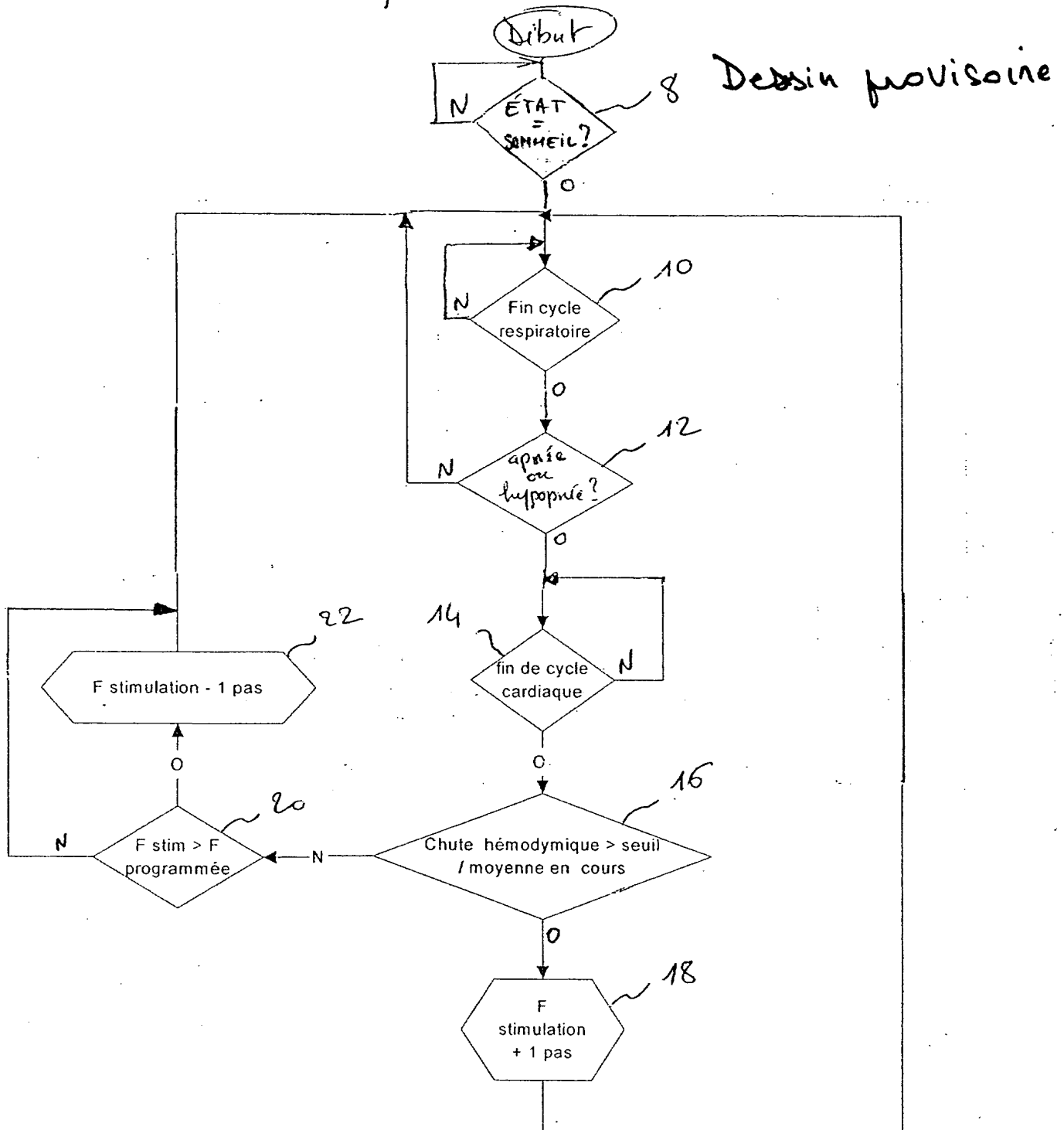
20 9. Le dispositif de la revendication 1, dans lequel ledit paramètre de fonctionnement du dispositif modifié conditionnellement est le délai atrio-ventriculaire, ce délai étant raccourci en cas de variation de l'état hémodynamique détectée en relation avec la détection d'une apnée ou d'une hypopnée.

25 10. Le dispositif de la revendication 1, dans lequel ledit paramètre de fonctionnement du dispositif modifié conditionnellement est le mode de stimulation, les moyens de modification déclenchant une stimulation multi-site en cas de variation de l'état hémodynamique détectée en relation avec la détection d'une apnée ou d'une hypopnée.

30 11. Le dispositif de la revendication 2, dans lequel les moyens d'analyse du signal hémodynamique sont des moyens aptes à comparer le signal hémodynamique mesuré lors du cycle cardiaque suivant le cycle respiratoire au cours duquel est survenue l'apnée ou l'hypopnée, avec une moyenne des signaux hémodynamiques antérieurs à ce cycle respiratoire  
35 au cours duquel est survenue l'apnée ou l'hypopnée.

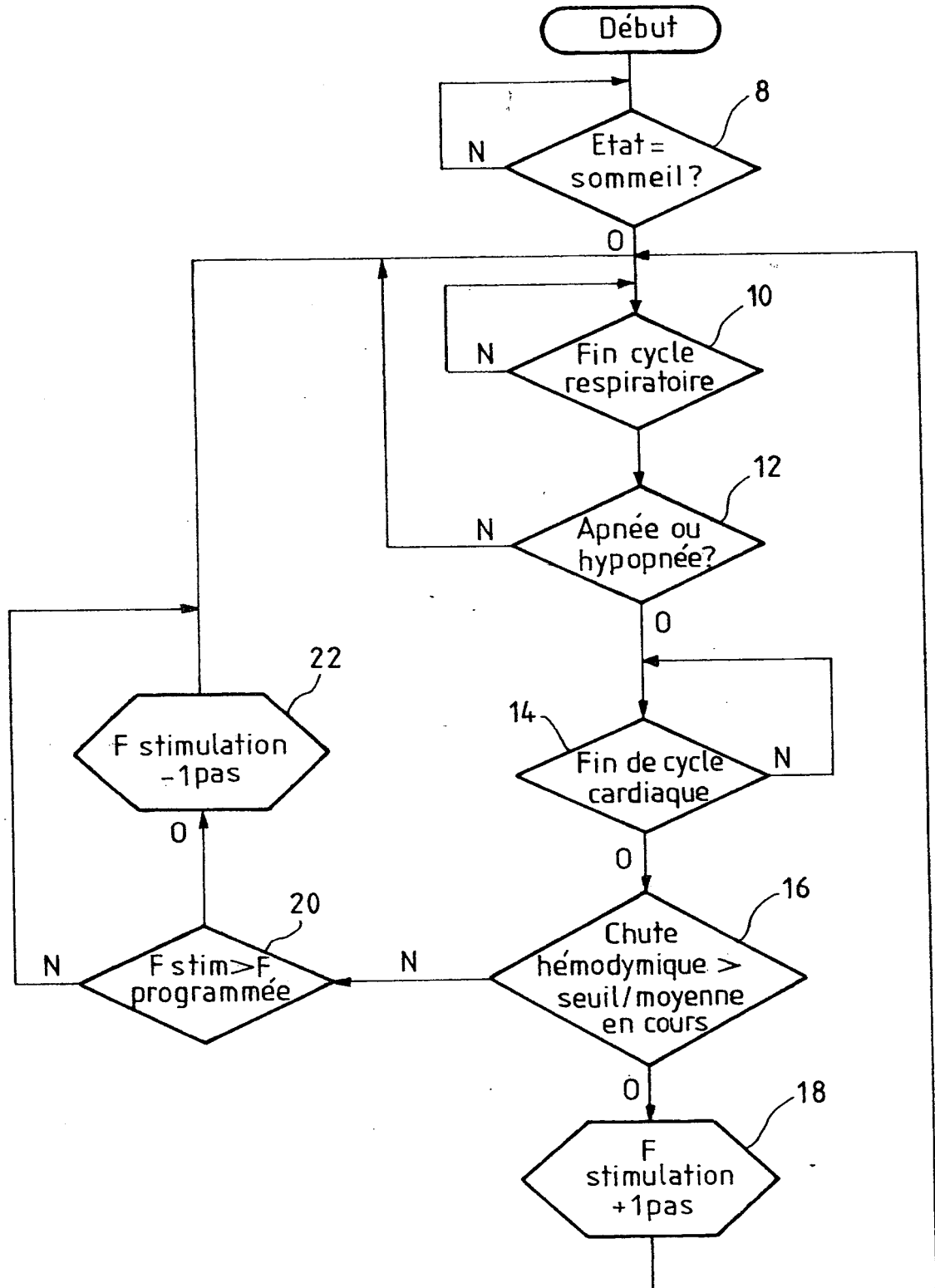
12. Le dispositif de la revendication 2, dans lequel les moyens d'analyse du signal hémodynamique sont des moyens aptes à comparer le signal hémodynamique mesuré après une pluralité de cycles cardiaques suivant le cycle respiratoire au cours duquel est survenue l'apnée ou l'hypopnée, avec une moyenne des signaux hémodynamiques antérieurs à ce cycle respiratoire au cours duquel est survenue l'apnée ou l'hypopnée.
- 5
-

1/2

Fig. 1

1/2

FIG\_1



2/2

Dessin provisoire

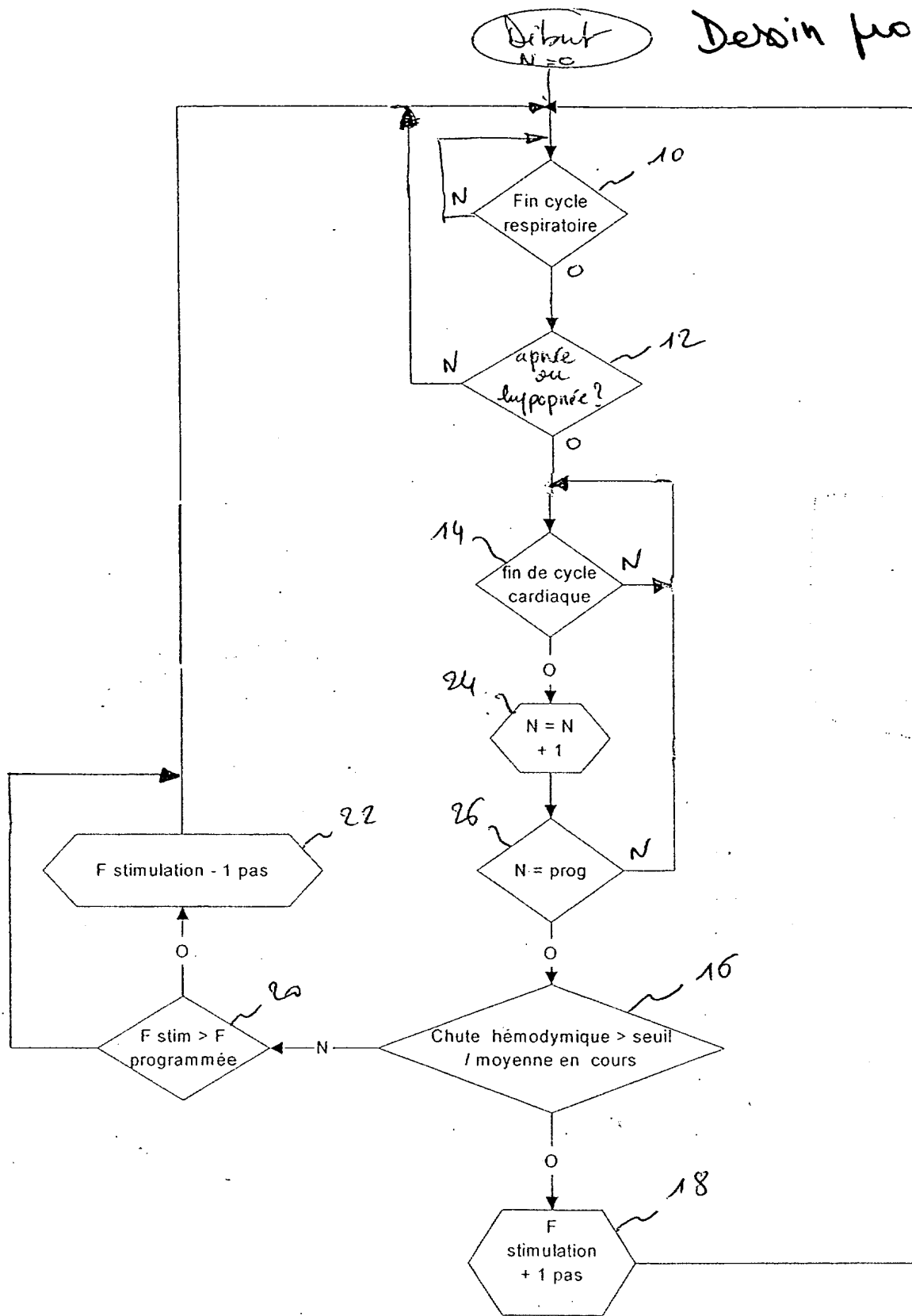
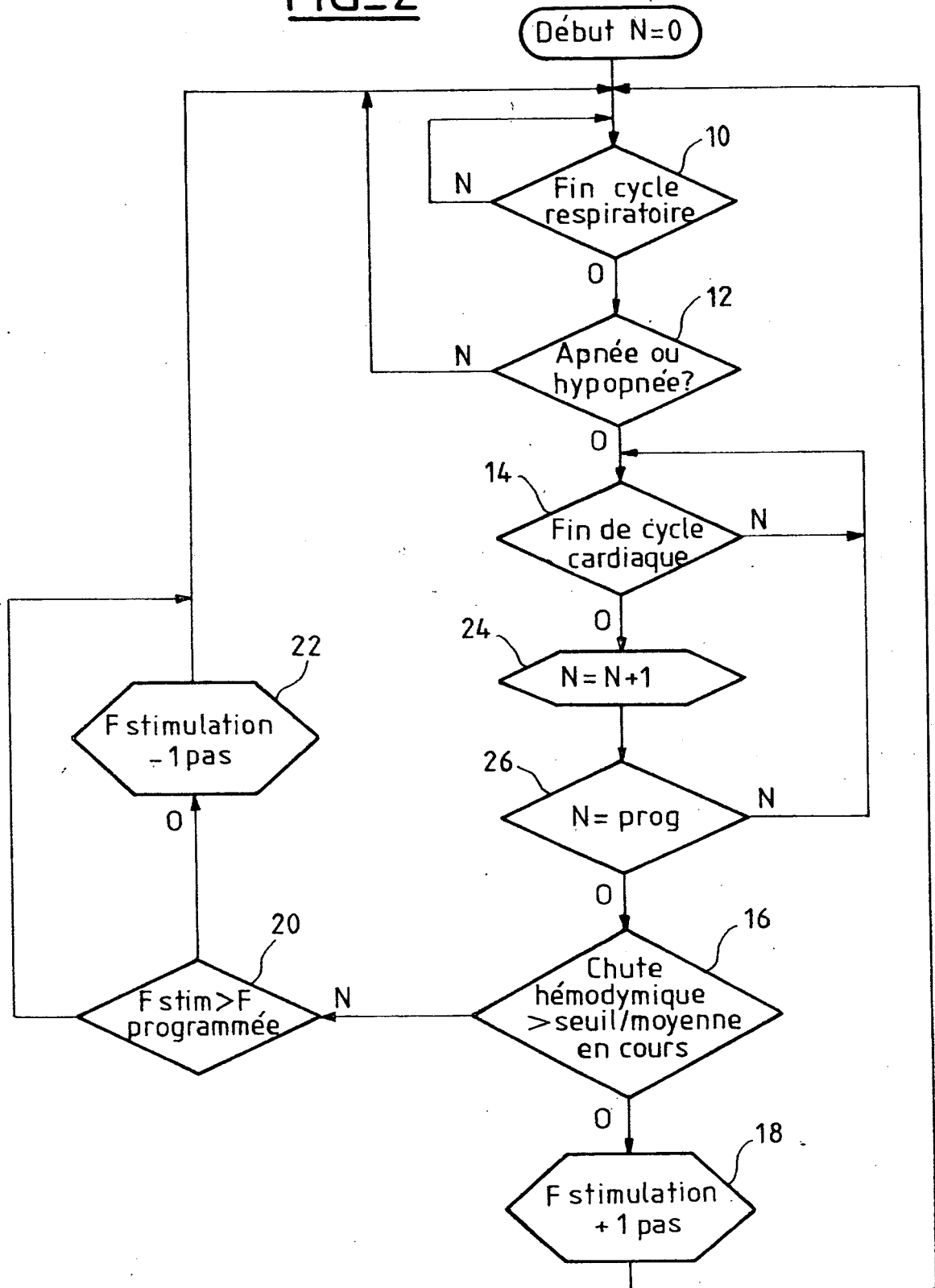


Fig. 2

2 / 2

FIG\_2


DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1/1

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif)		195-E51828-FR	
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>		02 13356	
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum)			
Dispositif médical implantable actif de type stimulateur cardiaque, défibrillateur, cardiovertteur ou dispositif multisite à gestion perfectionnée des pauses ou hypopnées respiratoires			
<b>LE(S) DEMANDEUR(S)</b>			
ELA MEDICAL, Société Anonyme 98 rue Maurice Arnoux 92541 - MONTROUGE (FRANCE)			
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S)</b> : (Indiquez en haut à droite "Page N° 1/1" S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
<b>Nom</b>		LIMOUSIN	
<b>Prénoms</b>		Marcel	
<b>Adresse</b>	<b>Rue</b>	11 rue Marguerin	
	<b>Code postal et ville</b>	75014	PARIS (FRANCE)
<b>Société d'appartenance (facultatif)</b>			
<b>Nom</b>		GAGGINI	
<b>Prénoms</b>		Guido	
<b>Adresse</b>	<b>Rue</b>	Piazzale Martesana 6	
	<b>Code postal et ville</b>	20128	MILANO (ITALIE)
<b>Société d'appartenance (facultatif)</b>			
<b>Nom</b>			
<b>Prénoms</b>			
<b>Adresse</b>	<b>Rue</b>		
	<b>Code postal et ville</b>		
<b>Société d'appartenance (facultatif)</b>			
<b>DATE ET SIGNATURE(S)</b> <b>DU (DES) DEMANDEUR(S)</b> <b>OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)		Paris, le 4 mars 2003    Dominique DUPUIS-LATOIR Avocat à la Cour	

